

Ergonomia e trabalho sustentável: o dilema das cooperativas de reciclagem de materiais**Ergonomics and sustainable work: the dilemma of materials recycling cooperatives**

DOI: 10.34140/bjbv2n4-041

Recebimento dos originais: 20/08//2020

Aceitação para publicação: 20/09/2020

Hebert Roberto da Silva

Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

Endereço: Rua 20, nº 1600 - Bairro Tupã - Ituiutaba - MG - CEP 38304-402

E-mail: hebert@ufu.br

RESUMO

No Brasil, as cooperativas são empreendimentos sustentáveis, tornando-se uma saída para o gerenciamento de resíduos sólidos municipais, emergindo como uma possibilidade de integração e geração de renda para pessoas que estão à margem do trabalho formal. O conceito genérico de desenvolvimento sustentável, deixou para os sucessivos formuladores nos campos político, acadêmico e social a produção das bases técnicas da sustentabilidade. Nestas, a categoria segurança e saúde do trabalhador foi negligenciada em diversas atividades econômicas, incluindo as cooperativas de reciclagem de materiais. Este artigo é um estudo de caso, visando a elaboração de demandas ergonômicas, usando os princípios de ergonomia da atividade, realizado em uma cooperativa de reciclagem de materiais localizada no sudeste do Brasil, na qual foram feitas observações e coleta de dados. Este estudo aborda a aplicação da ergonomia, em diferentes contextos de atividades, procurando-se identificar e discutir alguns modos operacionais dos membros da cooperativa. A metodologia utilizada é um estudo de caso delineado pela análise da demanda e ergonomia da atividade, com visitas, observações e avaliações ambientais realizadas nas tarefas produtivas. Os resultados da demanda ergonômica indicam a existência de constrangimentos, variabilidades e esforço físico intenso nas atividades da cooperativa. Conclui-se que para alcançar a plena sustentabilidade nas cooperativas faz-se necessário investigar a fundo os postos de trabalho, implementando melhorias ergonômicas, com a participação dos trabalhadores no processo de mudança, visando adequar posturas, métodos e dinâmicas de trabalho.

Palavras-chave: Fatores Humanos, Análise da Demanda, Coleta Seletiva, Saúde e Segurança.

ABSTRACT

In Brazil, cooperatives are sustainable enterprises, becoming an outlet for municipal solid waste management, emerging as a possibility of integration and income generation for people who are on the margins of formal work. The generic concept of sustainable development, left to the successive formulators in the political, academic and social fields the production of the technical bases of sustainability. In these, the category of worker safety and health was neglected in several economic activities, including cooperatives for recycling materials. This article is a case study, aiming to elaborate ergonomic demands, using the principles of activity ergonomics, carried out in a materials recycling cooperative located in southeastern Brazil, in which observations and data collection were made. This study addresses the application of ergonomics, in different contexts of activities, seeking to identify and discuss some operational modes of the members of the cooperative. The methodology used is a case study outlined by the analysis of demand and ergonomics of the activity, with visits,

observations and environmental assessments carried out in the productive tasks. The results of the ergonomic demand indicate the existence of constraints, variability and intense physical effort in the cooperative's activities. It is concluded that in order to achieve full sustainability in the cooperatives, it is necessary to thoroughly investigate the jobs, implementing ergonomic improvements, with the participation of workers in the change process, aiming to adapt postures, methods and work dynamics.

Keywords: Human Factors, Demand Analysis, Selective Collection, Health and Safety.

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade apesar de sua complexidade é comumente definida como a capacidade de o ser humano interagir com o mundo, preservando o meio ambiente para não comprometer os recursos naturais, com um olhar para as gerações futuras. O conceito de sustentabilidade por isso é complexo, pois engloba a um conjunto de variáveis interdependentes. Nota-se uma forte capacidade de interação entre as questões sociais, energéticas, econômicas e ambientais. O princípio da sustentabilidade aplica-se desde um único empreendimento, como as cooperativas de reciclagem, passando por uma pequena comunidade, a exemplo das ecovilas, até o planeta inteiro. Para que um empreendimento humano seja considerado sustentável, é preciso que ele seja: ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente diverso. Neste contexto insere-se a ergonomia e a segurança como ferramentas indispensáveis para a melhoria do ambiente de trabalho.

Para as cooperativas de reciclagem aplicam-se os 3 pilares básicos do manejo de resíduos: reduzir, reciclar e reusar. Todavia, não há processos produtivos sustentáveis sem respeitar a vida e a saúde dos cooperados em seus postos de trabalho. Os que hoje lutam pela sustentabilidade se esqueceram do trabalho como indutor da produção e, conseqüentemente, do seu progresso. Se o desenvolvimento sustentável se baseia na reestruturação dos sistemas produtivos cuja intimidade se alicerça nos processos e ambientes de trabalho, então tem-se algo contraditório em que a preservação do trabalho em si não seja devidamente considerada, e que ele seja desvinculado da teoria, das práticas e das políticas desenvolvimentistas. Assim, há de se fazer uma crítica ao modelo de desenvolvimento, com seus mecanismos de crescimento, no qual a sustentabilidade está sempre na retaguarda das diretrizes econômicas (BONFATTI; VASCONCELLOS; FERREIRA, 2017).

Nessa situação estão as cooperativas de materiais recicláveis que são criadas para a alocação dos trabalhadores visando o desenvolvimento por meio da geração de trabalho e renda, com inclusão social, buscando a garantia do processamento sustentável de resíduos sólidos. Logo, cresce a preocupação com a eficiência e a produtividade das diferentes cadeias produtivas, incluindo as associadas ao reuso e a reciclagem de materiais, cujos resultados satisfatórios impactam diretamente na renda de cada cooperado. Isso induz as cooperativas a reavaliarem suas metas e métodos em busca

de maximizar os indicadores, muitas vezes com detrimento da saúde e segurança dos trabalhadores (SILVA, 2019).

Segundo Bonfatti, Vasconcellos e Ferreira (2017) a relação da saúde no trabalho com o desenvolvimento sustentável possui uma importância estratégica e política não devidamente valorizada. O manejo dos riscos presentes no processo produtivo, as diferenças entre o trabalho prescrito e o efetivamente realizado nas situações cotidianas e de emergência, como se verificou em diversos casos na ergonomia, e a relação íntima dos trabalhadores com seus postos de trabalho alertam-nos sobre a necessidade de se reformular a organização do trabalho e os processos produtivos em direção a um labor sustentável.

Assim, a partir de uma perspectiva aplicada, o estudo ergonômico relacionado a reciclagem de materiais tornou-se importante porque este é o principal passo de um processo que pode conduzir a uma economia substancial de recursos.

De acordo com Silva (2020), o setor econômico ao qual estão inseridas as cooperativas de reciclagem, por sua vez, acabam tornando-se alvo de análises negativas referentes à relação da organização do trabalho, saúde, segurança e ergonomia.

Com isso, a partir das definições das tarefas, atividades e a alocação dos cooperados em seus respectivos setores de atuação é possível entender a dinâmica da separação do produto final, que nesse caso, é o material a ser reciclado que gera renda com sua venda. Logo, desenvolve-se o conhecimento acerca do processo produtivo, fundamental para o estudo das demandas ergonômicas em um ambiente de trabalho dinâmico como o de uma cooperativa de reciclagem. Assim, Güérin et al. (2001) afirma que a origem da demanda pode ser formulada com o objetivo de tratar de questões não-resolvidas às vezes por um longo período, e que, progressivamente, vão atingindo um nível de importância tal que tratar delas se torna indispensável.

Logo, este estudo tem como objetivo geral analisar os postos de trabalho de uma cooperativa de reciclagem de materiais, através do método da análise ergonômica do trabalho (AET) para identificar os pontos críticos durante as atividades de reciclagem, com o respectivo processamento dos materiais, bem como sistematizar as demandas ergonômicas.

Dentre os objetivos específicos destaca-se: detalhar o processo de reciclagem de materiais; identificar e analisar as fontes de prescrição e variabilidades; identificar e analisar estratégias coletivas e individuais.

2 MÉTODOS

O presente trabalho tem abordagem qualitativa e utiliza o estudo de caso como método de pesquisa. Em uma de suas definições, o estudo de caso é uma abordagem de pesquisa empírica que

analisa determinado fenômeno em seu contexto de vida real, principalmente quando não há uma definição clara dos limites entre a conjuntura e o fenômeno.

Para o estudo de caso foi utilizado o método da análise ergonômica do trabalho (AET) a partir de observação sistemática do posto de trabalho, utilizando-se dos seguintes equipamentos: máquina fotográfica, caderno, caneta, trena, gravadores de áudio etc. As entrevistas com os cooperados foram realizadas no próprio posto de trabalho.

A instrução/construção de demandas corresponde à primeira etapa da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) e permite compreender os reais problemas existentes em uma situação de trabalho, hierarquizá-los e encaminhar as providências. A demanda apresentada neste estudo caracteriza-se como provocada, processo no qual algumas necessidades potenciais ou hipotéticas são levadas a uma organização, depois de ser feita uma análise prévia sobre o trabalho de interesse. Logo, o estudo é decorrente de pesquisa teórica (estado da arte) e/ou de uma análise de uma situação de referência (estado da prática) onde são levantadas algumas hipóteses de demandas sobre o trabalho que se quer avaliar.

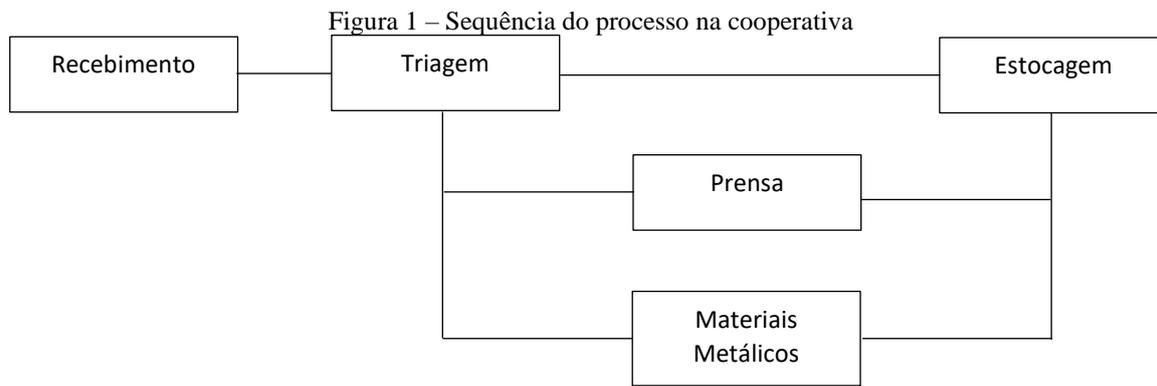
O método de elaboração das demandas é sustentado por um processo de construção social, utilizando-se de técnicas interacionais (ação conversacional, escuta às verbalizações espontâneas e provocadas), roteiros dinâmicos e de questionário socioeconômico, de métodos e técnicas observacionais (visualizações abertas auxiliadas por filmagens e fotografias) e de pesquisas bibliográficas, de referências e documentos.

Este artigo demonstra a eficiência desta escolha metodológica para construir demandas ergonômicas reais e destaca a importância da construção social neste processo, cujo objetivo é o de melhor encaminhar as ações ergonômicas que possibilitem a evolução nas condições de trabalho e de vida da cooperativa de reciclagem.

3 ANÁLISE DOS POSTOS DE TRABALHO

De acordo com Iida (2016) o posto de trabalho é uma unidade produtiva incluindo um homem e a máquina (ou sistema) que se utiliza para executar a tarefa, assim como o próprio ambiente de seu entorno. Incluem-se aqui conhecimentos de biomecânica (aplicação das leis da mecânica ao corpo humano) e antropometria. O enfoque ergonômico visa criar postos de trabalho que diminuam as exigências biomecânicas e cognitivas, buscando alocar o operador na melhor postura de trabalho possível. Os utensílios que serão utilizados devem ser colocados dentro da área de alcance dos movimentos do corpo, facilitando sua percepção, tornando possível a realização do trabalho com conforto, segurança e eficiência. Da mesma forma para Kroemer e Grandjean (2005), os usos dos postos de trabalho devem levar em consideração as dimensões, uma vez que são importantes as

medidas antropométricas do trabalhador em exercício. Entretanto, os comportamentos e as exigências também precisam ser analisados. Os setores compreendem a área de trabalho específica dos trabalhadores para a execução das atividades desenvolvidas na cooperativa. A Figura 1 apresenta de forma resumida a sequência do processo de separação de materiais na cooperativa, descritas através de seus setores.



Fonte: Autor (2020)

A primeira etapa da separação de materiais é o Recebimento, ou seja, a área de descarga, o ponto de entrega destinado ao descarregamento do material recolhido pela prefeitura municipal. Neste posto de trabalho tem-se 1 (um) cooperado atuando na descarga de materiais. A atividade é totalmente manual, realizada no momento de entrega e descarga do material reciclável transportado pela prefeitura municipal. Dentre a principal tarefa está a retirada total do material do caminhão no momento da descarga e direcionamento para os separadores.

Em seguida na área da triagem inicialmente é realizada uma separação primária do material. Nesta etapa o objetivo principal da tarefa é separar previamente todo material de acordo com as suas características mais grosseiras e alocá-los nos respectivos setores. Em função de seus atributos os materiais podem ser deslocados para a Prensa ou Materiais Metálicos, como descrito na Figura 1. A matéria-prima papel que é um dos principais produtos da cooperativa, é manipulado em frente a rampa na área coberta do galpão, sendo separado por tipo.

Todavia, grande parte do material segue para a esteira de triagem, como mostrado na Figura 2. A tarefa de triagem consiste na separação dos materiais recicláveis de acordo com a sua característica, como diversos tipos de plásticos, vidros, etc.

Figura 2 – Atividade de triagem de materiais



Fonte: Autor (2019)

O material é depositado inicialmente em baldes para depois de cheios, serem transportados até os sacos a serem acomodados na estocagem.

Nota-se por parte do cooperado nas atividades relacionadas a triagem a presença de diversas posturas inadequadas, principalmente como a flexão de tronco e pescoço, acima de 20°. Além disso, observa-se que os cooperados permanecem com os membros inferiores em postura estática por longos períodos e não uniforme. As pernas e pés permanecem com peso distribuído de forma desigual devido a necessidade de alcançar diferentes pontos da esteira.

No setor da prensa o cooperado realiza a atividade de condicionamento e preparo do papelão para a venda (Figura 3). O objetivo é transformar todo o material do tipo papelão em fardos para a venda.

Observa-se com frequência a flexão do tronco do cooperado com valores acima de 60°, para a coleta de materiais deixados no piso. Durante a colocação de material na prensa o operador trabalha com flexão de tronco, e com os braços e ante braços aplicando força em áreas exteriores ao plano do tronco. Percebe-se nos membros inferiores a distribuição desigual de carga.

Uma das atividades paralelas do processo de triagem é a de separar os materiais eletrônicos que consiste em desmontar e selecionar todo e qualquer material metálico, utilizando ferramentas adequadas para o desmonte de diversas partes de máquinas e equipamentos.

Figura 3 – Atividade de prensagem de materiais



Fonte: Autor (2019)

Existem diversas atividades de transporte manual de cargas como, por exemplo, transferir o material da área superior da rampa para a área inferior, transportar o rejeito que são os materiais separados que não possuem valor econômico para a cooperativa, transporte de materiais triados para a estocagem, etc.

4 IDENTIFICAÇÃO DAS DEMANDAS ERGONÔMICAS

No contexto da ergonomia centrada na atividade Güérin et al. (2001) afirma que em função do nível de explicitação da demanda, o ergonomista deve procurar nela discernir o conjunto dos elementos implícitos. A formulação inicial é colocada em termos de problemas a resolver, isolados de seu contexto. Assim, essas demandas pedem receitas circunstanciadas e circunscritas a esses problemas pontuais.

Logo, com relação ao modo operatório cabe aos cooperados executarem todas as funções do processo produtivo de forma manual, praticamente sem o uso de máquinas e ferramentas, exceto a prensa. Nota-se muita variabilidade nas tarefas uma vez que a velocidade do processo produtivo não é contínua e as atividades são manuais de conteúdo simples.

A exigência de tempo está diretamente ligada a demanda de atividades a serem realizadas. A quantidade de material entregue na cooperativa é variável em função da coleta realizada pela prefeitura municipal. Não há imposição do quanto deva ser produzido em um determinado tempo. A velocidade, cadência e ritmo das atividades está relacionado diretamente com a demanda do fluxo de tarefas. Com isso, o controle de produção existe de maneira informal a partir das demandas repassadas pelos líderes da cooperativa, porém sem a presença de nítidas pressões ou sobrecargas decorrentes de tempo disponível.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005) um descompasso entre as demandas impostas pelo trabalho e as capacidades do indivíduo levam ao estresse. Um pouco de estresse aumenta a aspiração e a motivação, e leva à melhoria das capacidades para alcançar as demandas; ao contrário, a subutilização das capacidades das pessoas geralmente leva ao tédio e ao descontentamento. Se as demandas excedem a habilidade do indivíduo para lidar com elas, provoca-se o esgotamento. Na cooperativa percebe-se pessoas sobrecarregadas e outras ociosas, dias com muito material e outros sem matéria-prima, flutuando muito a demanda de atividades do seu posto de trabalho.

O ritmo não é constante, mas uma função das atividades a serem executadas e é imposto pela velocidade de produção dos cooperados. Como o ritmo não é constante o indivíduo possui margem de autonomia para determinar sua própria cadência. De acordo com a verbalização dos colaboradores, o ritmo predominante na execução das atividades é moderado.

O conteúdo das tarefas é compatível com o modo operatório, porém há evidências de divergências entre o trabalho prescrito e o real. As tarefas desenvolvidas pelos cooperados não garantem o planejamento de produção de forma segura, entretanto, percebe-se um bom andamento das atividades no local em virtude do trabalho em equipe. De acordo com levantamento realizado as metas são cumpridas sem que haja pressão por parte dos líderes e o ambiente é considerado harmonioso para trabalhar.

Com relação as posturas adotadas têm-se a execução de tarefas pesadas e sem a devida cautela com relação ao manuseio de cargas. Observa-se a presença frequente de flexão de tronco e pescoço, bem como a manutenção de uma postura estática dos membros inferiores. Nesse sentido, este estudo pode contribuir para a adoção de treinamentos e estratégias visando minimizar os constrangimentos relacionados ao trabalho.

Todas estas observações estão em consonância com Bonfatti, Vasconcellos e Ferreira (2017) referindo-se a importância da ergonomia, diante da complexidade do mundo do trabalho, na medida em que adota o labor sustentável como imagem-objetivo, devendo romper com o percurso solitário de sua atuação. Nessa linha se deve resgatar a saúde do trabalhador como direito humano, incluindo o trabalho sustentável na agenda do desenvolvimento. Aliando ergonomia e sustentabilidade a análise da demanda indica diversas possibilidades de estudo para a formulação do correto diagnóstico.

5 CONCLUSÕES

Tem-se com este estudo da análise da demanda ergonômica uma ampliação da visão da tarefa e atividade podendo proporcionar melhorias na área de saúde, segurança e ergonomia, através da avaliação e entendimento da organização do trabalho. Isto porque as condições do trabalho, bem como o seu modo de organização interferem diretamente nos resultados financeiros da cooperativa.

O conforto do operário e o ambiente físico ganham importância porque refletem diretamente no ganho de produtividade e retorno financeiro.

A relação entre a organização do trabalho, sustentabilidade, ergonomia e os fatores de produção influem diretamente nos parâmetros de eficiência e produtividade da cooperativa. Esta avaliação mostra-se primorosa para fomentar estudos mais elaborados e a proposição de melhorias, a partir do diagnóstico e as recomendações. Mediante a constatação e a obtenção de dados é possível provisionar resultados satisfatórios para maximizar o ganho econômico com a proposta de novos índices de produtividade, adoção de estratégias para a melhoria das condições de trabalho e adaptações dos postos de trabalho para as características dos diversos cooperados.

Dessa forma, a adequação de instrumentos, ferramentas e mobiliário visando minimizar o esforço e a otimização do tempo na execução do trabalho torna-se uma necessidade fundamental, buscando a verdadeira sustentabilidade social e ambiental.

Logo, conclui-se que para esta cooperativa o arranjo físico das máquinas e equipamentos pode ser estudado, planejado, visando sobretudo racionalizar o fluxo da produção e os roteiros de seleção dos produtos. São necessários novos estudos visando a melhoria do ambiente físico de trabalho, diminuindo o ruído, melhorando a ventilação e a iluminação.

Além disso, propõe-se um aprofundamento em aspectos relacionados a engenharia do trabalho, engenharia econômica, estudo de engenharia de métodos, sustentabilidade, visando complementar este estudo, visando a aplicação de um enfoque macroergonômico na gestão da cooperativa.

REFERÊNCIAS

BONFATTI, R. J.; VASCONCELLOS, L. C. F.; FERREIRA, A. P. Ergonomia , desenvolvimento e trabalho sustentável : um olhar para a saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 15, n. 3, p. 257–266, 2017.

GÜÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016.

KROEMER, K. H. E.; GRANDIJEAN, E. **Manual da Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SILVA, H. R. **Analysis of the Mental Workloads Applied to Press Operators During the Reuse and Recycling of Materials**. In: Karwowski W., Ahram T. (eds) Intelligent Human Systems Integration 2019. IHSI 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 903, 2019. Springer, Cham. Doi: 10.1007/978-3-030-11051-2_102.

SILVA, H. R. **Analysis of the Mental Workload Applied to the Sorting Activity of Recyclable Materials**. In: Ahram T., Taiar R., Colson S., Choplin A. (eds) Human Interaction and Emerging Technologies. IHMET 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1018, 2020. Springer, Cham. Doi: 10.1007/978-3-030-25629-6_126.